

**PRARENCANA PABRIK  
NATA *DE COCO* KAPASITAS PRODUKSI  
11.000 TON PER TAHUN**



**Diajukan oleh :**

<b>Nama Peserta</b>	<b>NRP</b>
Natalia Hawini	5203015038
Patricia Grace Dei Evita Tanzil H	5203015061
<b>Nama Pembimbing</b>	<b>NIK</b>
Ir. Setiyadi, M.T.	521.88.0137
Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., IPM.	521.87.0127

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 24 Juli 2020

Mahasiswa,

A yellow rectangular stamp with a serrated edge. It features the text 'KURANG' at the top, '6000' in large bold numbers in the center, and 'RUPIAH' at the bottom. There is a small emblem on the right side. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Natalia Hawini

NRP. 5203015038

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 24 Juli 2020

Mahasiswa,



Patricia Grace Dei Evita Tanzil H  
NRP. 5203015061

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PRARENCANA PABRIK

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Natalia Hawini  
NRP 5203015038  
Nama : Patricia Grace Dei Evita Tanzil H  
NRP 5203015061  
Judul Tugas Akhir : Prarencana Pabrik Nata *De Coco*

Menyatakan bahwa tugas akhir adalah ASLI karya tulis kami. Apabila terbukti karya ini merupakan *plagiarism*, kami bersedia menerima sanksi yang diberikan oleh Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Kami menyetujui pula bahwa karya tulis ini dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi prarencana pabrik ini kami buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 24 Juli 2020

Mahasiswa yang  
bersangkutan,



## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

**Nama : Patricia Grace Dei Evita Tanzil Halili**

**NRP : 5203015061**

telah diselenggarakan pada tanggal 10 Juli 2020, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.**

Surabaya, 24 Juli 2020

**Disetujui oleh**

**Pembimbing I**

Ir. Setyadi, M.T  
NIK. 521.88.0137

**Pembimbing II**

Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS.  
NIK. 521.87.0127

**Penguji I**

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT  
NIK. 521.89.0151

**Penguji II**

Prof. Felycia Edi Soetaredjo  
NIK. 521.99.0391

**Penguji III**

Maria Yuliana, Ph.D  
NIK. 521.18.1010

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Teknik**

Prof. Suryadi Ismadji, Ph.D.  
NIK. 521.93.0198

**Ketua Jurusan Teknik Kimia**

Sandy Budi Hartono, Ph.D.  
NIK. 521.99.0401

## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

**Nama : Natalia Hawini**

**NRP : 5203015038**

telah diselenggarakan pada tanggal 10 Juli 2020, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.**

Surabaya, 24 Juli 2020

**Disetujui oleh**

**Pembimbing I**



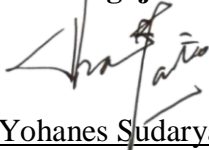
Ir. Setyadi, M.T  
NIK. 521.88.0137

**Pembimbing II**



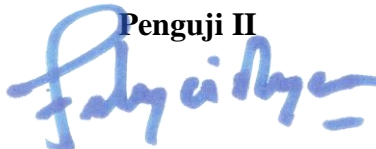
Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS.  
NIK. 521.87.0127

**Penguji I**



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT  
NIK. 521.89.0151

**Penguji II**



Prof. Felycia Edi Soetaredjo  
NIK. 521.99.0391

**Penguji III**



Maria Yuliana, Ph.D  
NIK. 521.18.1010

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Teknik**



Prof. Suryadi Ismadji, Ph.D.  
NIK. 521.93.0198

**Ketua Jurusan Teknik Kimia**



Sandy Budi Hartono, Ph.D.  
NIK. 521.99.0401

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik yang berjudul “Prarencana Pabrik *Creamer* dari Biji Kedelai”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penulis menyadari bahwa proses penyusunan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D., IPM, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Sandy Budi Hartono, Ph.D., IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Ir. Setiyadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
4. Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., IPM selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Ir. Yohanes Sudaryanto, MT, Prof. Felycia Edi Soetaredjo dan Maria Yuliana, Ph.D selaku penguji yang telah memberikan masukan.
6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
7. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
8. dr Edith Frederick Liem selaku pacar salah satu penulis yang telah memberikan semangat dan juga waktu agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir Perencanaan Pabrik ini
9. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung turut memberikan bantuan dan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan bagi para pembaca.

Surabaya, 19 Juli 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PRARENCANA PABRIK.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1. Latar Belakang.....	I-1
I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku Utama dan Bahan Baku Pembantu.....	I-2
I.2.1. Bahan Baku Utama.....	I-2
I.2.2. Bahan Baku Pembantu.....	I-3
I.3. Penentuan Kapasitas Produksi Nata.....	I-6
BAB II PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES.....	II-1
II.1 Proses Pembuatan Produk.....	II-1
II.2 Pemilihan Proses.....	II-1
II.2.1 Tahap Pengolahan Bahan.....	II-2
II.2.2 Tahap Penanganan Produk.....	II-4
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
III.1 Neraca Massa Nata de Coco.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI TATA LETAK DAN INSTRUMENTASI.....	VI-1
VI.1 Lokasi Pabrik.....	VI-1
VI.2 Tata Letak Pabrik dan Alat.....	VI-4
VI.2.1 Tata Letak Pabrik.....	VI-4
VI.2.2 Tata Letak Alat.....	VI-8
VI.3 Instrumentasi.....	VI-10
VI.4 Pertimbangan Keselamatan Kerja dan Lingkungan.....	VI-11
VI.5 <i>Hazard and Operability Studies</i> (HAZOP).....	VI-14
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
VII.1 Unit Penyediaan Air dan Pengolahan Air.....	VII-1
VII.1.1 Penyediaan Air.....	VIII-1
VII.2 Pengolahan Air.....	VII-4
VII.2.1 Spesifikasi Peralatan Untuk Pengolahan Air.....	VII-6
VII.3 Unit Penyediaan Listrik.....	VII-25
VII.3.1 Kebutuhan Listrik Untuk Keperluan Proses.....	VII-25
VII.3.2 Kebutuhan Listrik Untuk Keperluan Utilitas.....	VII-26
VII.3.3 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan dan Alat Elektronik.....	VII-26
VII.3.4 Kebutuhan Listrik Total.....	VII-29

VII.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	VII-33
VII.5 Unit Pengolahan Limbah.....	VII-36
BAB VIII DESAIN PRODUK DAN KEMASAN.....	VIII-1
VIII.1 Desain Logo.....	VIII-1
VIII.2 Desain Produk dan Kemasan.....	VII-2
VIII.3 Perizinan Produk.....	VIII-3
VIII.4 Sertifikasi.....	VIII-5
BAB IX STRATEGI PEMASARAN.....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI.....	X-1
X.1 Struktur Umum.....	X-1
X.2 Bentuk Perusahaan.....	X-1
X.3 Struktur Organisasi.....	X-2
X.4 Pembagian Tugas dan Wewenang.....	X-2
X.4.1 Direktur Utama.....	X-3
X.4.2 Sekertaris.....	X-3
X.4.3 Manager.....	X-3
X.4.4 Kepala Bagian.....	X-6
X.5 Jadwal Kerja Karyawan.....	X-11
X.6 Kesejahteraan Karyawan.....	X-15
BAB XI ANALISA EKONOMI.....	XI-1
XI.1 Penentuan Modal Total atau <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	XI-2
XI.2 Penentuan Biaya Produksi Total atau <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	XI-4
XI.3 Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i> .....	XI-5
XI.4 Perhitungan <i>Rate of Return on Investment</i> (ROR).....	XI-11
XI.5 Perhitungan <i>Rate of Equity</i> (ROE).....	XI-12
XI.6 Waktu Pengembalian Modal (POT).....	XI-14
XI.7 Penentuan Titik Impas atau <i>Break Even Point</i> (BEP).....	XI-16
XI.8 Analisa Sensitivitas.....	XI-18
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XII-1
XII.1 Diskusi.....	XII-1
XII.2 Kesimpulan.....	XII-2
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1
LAMPIRAN A. PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	A-1
LAMPIRAN B. PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	B-1
LAMPIRAN C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT.....	C-1
LAMPIRAN D. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	D-1

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Komposisi Air Kelapa.....	I-2
Tabel I.2. Standar umum air untuk pengolahan pangan.....	I-5
Tabel I.3. Pabrik pembuat <i>Nata de Coco</i> .....	I-7
Table III.1 Tangki sterilisasi (M-110).....	III-1
Table III.2 <i>Tangki Pendingin (F-121)</i> .....	III-2
Table III.3 Starter ( <i>M-122</i> ).....	III-3
Table III.4 Fermentor ( <i>X-120</i> ).....	III-4
Table III.5 Pemotongan (C-128).....	III-5
Table III.6 Tangki Pencucian (M-212).....	III-6
Table III.7 Tangki Perebusan (M-213).....	III-6
Table III.8 Tangki Pelarutan Gula (M-211).....	III-6
Table III.9 Tangki pencampuran (X-210).....	III-7
Neraca Panas Tangki Sterilisasi (M-110).....	IV-1
Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (E-123).....	IV-2
Neraca Panas Starter (M-122).....	IV-2
Neraca Panas Fermentor (X-120).....	IV-3
Neraca Panas Tangki Pelarutan Gula (M-116).....	IV-4
Neraca Panas Tangki Perebusan Nata (M-213).....	IV-5
Spesifikasi Alat Warehouse.....	V-1
Spesifikasi Alat Tangki Sterilisasi.....	V-1
Spesifikasi Alat Pompa I.....	V-2
Spesifikasi Alat Tangki Pelarutan Gula.....	V-2
Spesifikasi Alat Tangki Pelarutan Urea.....	V-2
Spesifikasi Alat Pompa II.....	V-3
Spesifikasi Alat Tangki Penampungan Glukosa.....	V-3
Spesifikasi Alat Pompa III.....	V-4
Spesifikasi Alat <i>Heat Exchanger</i> .....	V-4
Spesifikasi Alat Pompa 1 dari Ekstraktor 1 Ke Filter Press 1.....	V-5
Spesifikasi Alat Tangki Starter.....	V-5
Spesifikasi Alat Ruang Fermentasi.....	V-6
Spesifikasi Alat Pompa V.....	V-7
Spesifikasi Alat Tangki Pencucian Nata.....	V-8
Spesifikasi Alat Mesin Pemotong <i>Nata de Coco</i> .....	V-8
Spesifikasi Alat <i>Belt Conveyor</i> .....	V-9
Spesifikasi Alat Tangki Pencucian Nata.....	V-9
Spesifikasi Alat Tangki Pelarutan Gula.....	V-10
Spesifikasi Alat Tangki Pencampuran.....	V-10
Tabel VI.1. Pembagian Area Tanah Pabrik <i>Nata de Coco</i> .....	VI-6
Tabel VI.1. Instrumentasi pabrik <i>Nata de Coco</i> .....	VI-11
Tabel VI. 2. Indikasi HAZOP.....	VI-17
Tabel VI. 3. Identifikasi Faktor HAZOP Pada Tangki Sterilisasi.....	VI-18
Tabel VI. 4. Identifikasi Faktor HAZOP Pada Area Pompa.....	VI-19

Tabel VI.5. Analisa Bahaya Produksi Nata <i>de Coco</i> .....	VI-23
Tabel VII.1. Kebutuhan Air Sanitasi.....	VII-2
Tabel VII.2. Karakteristik Mata Air Pegunungan Colo, Kabupaten Tojo Una-Una, Sulawesi Tengah.....	VII-3
Tabel VII.3. Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses.....	VII-25
Tabel VII.4. Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas.....	VII-26
Tabel VII.5. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan dan Alat Elektronik.....	VII-26
Tabel VII.6. Kebutuhan Lampu pada Pabrik Nata <i>de Coco</i> .....	VII-28
Tabel VII.8. Standar Baku Mutu Air Limbah Industri.....	VII-36
Tabel X.1. Jadwal Kerja Karyawan <i>shift</i> .....	X-11
Tabel X.2. Jadwal Kerja Karyawan Keamanan.....	X-12
Tabel X.3. Perincian Jumlah Karyawan.....	X-14
Tabel XI.1. Penentuan <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	XI-3
Tabel XI.2. Biaya Produksi Total atau <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	XI-4
XI.3. Tabel Keterangan Kolom <i>Cash Flow</i> .....	XI-6
Tabel XI.4. Tabel <i>Cashflow</i> .....	XI-9
Tabel XI.5. <i>Rate of Return on Investment</i> (ROR) Sebelum Pajak.....	XI-11
Tabel XI.6. <i>Rate of Return on Investment</i> (ROR) Setelah Pajak.....	XI-12
Tabel XI.7. <i>Rate of Equity</i> (ROE) Sebelum Pajak.....	XI-13
Tabel XI.8. <i>Rate of Equity</i> (ROE) Setelah Pajak.....	XI-14
Tabel XI.9. POT Sebelum Pajak.....	XI-15
Tabel XI.10. POT Setelah Pajak.....	XI-15
Tabel XI.11. Penentuan BEP.....	XI-16
Tabel XI.11. Hubungan Persentase Kenaikan Harga Bahan Baku terhadap ROR, ROE, POT, serta BEP.....	XI-18

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 diagram survey penyuka <i>nata de coco</i> .....	I-1
Gambar VI.I. Lokasi Pabrik Ampana, Tojo Una-Una, Sulawesi Tengah.....	VI-1
Gambar VI.2. Tata Letak Pabrik Nata <i>de Coco</i> (Skala 1:500).....	VI-7
Gambar VIII.1. Desain Logo PT. White Coco.....	VIII-1
Gambar VIII.2. Desain Kemasan Nata <i>de Coco</i> .....	VIII-2
Gambar VIII.3. Desain Kemasan Sekunder Nata <i>de Coco</i> .....	VII-3
Gambar X.1. Struktur Organisasi Pabrik Nata <i>de Coco</i> .....	X-10
Gambar XI.1 Hubungan Antara Kapasitas Produksi dan Laba Sesudah Pajak....	XI-17

## ABSTRAK

Nata *de Coco* merupakan minuman cepat saji yang dihasilkan dari buah kelapa melalui proses fermentasi dengan bantuan bakteri *Acetobacter Xilynum* yang akan dapat membentuk serat nata jika ditumbuhkan dalam air kelapa yang sudah diperkaya dengan karbon dan nitrogen melalui proses yang terkontrol. Dalam kondisi demikian bakteri tersebut akan menghasilkan enzim yang dapat menyusun zat gula menjadi serat atau selulosa. Karena nata *de coco* merupakan makanan yang banyak mengandung serat, mengandung selulosa dengan kadar yang tinggi maka minuman nata *de coco* sangat baik bagi kesehatan.

Proses pembuatan nata *de coco* dari air kelapa dilakukan dengan fermentasi dengan bantuan bakteri *Acetobacter Xilynum* pada suhu 30°C selama 48 jam. Air kelapa dipisahkan dari buah kelapa kemudian dilakukan perebusan guna untuk sterilisasi. Proses pembuatan nata *de coco* dari air kelapa ,mula-mula air kelapa direbus, didinginkan dan difermentasi dengan penambahan bakteri *Acetobacter Xilynum*. Setelah proses fermentasi, nata di cuci, kemudian direbus kembali untuk menghilangkan bau asam kemudian nata dipisahkan dengan air dan didinginkan dan di campur dengan air gula perendaman nata dalam kemasan.

Pra-rencana pabrik Nata *de Coco* memiliki rincian sebagai berikut.

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas / PT
Nama Perusahaan	: PT. <i>White Coco Group</i>
Produksi	: Nata <i>de Coco</i>
Kapasitas produksi	: 11.000 ton/tahun
Hari kerja efektif	: 330 hari/tahun
Masa konstruksi	: 2 tahun
Waktu mulai beroperasi	: Tahun 2019
Bahan baku	: air kelapa
<i>Break Event Point</i> (BEP)	: 40,22%
<i>Rate of Return</i> (ROR) setelah pajak	: 17,89%
<i>Rate of Equity</i> (ROE) setelah pajak	: 33,27%

*Pay out time* (POT) setelah pajak : 7 tahun 8 bulan